



ระบบตรวจจับความเคลื่อนไหวภายในห้องเรียน
Classroom Motion Detection System

ผู้จัดทำ
ธัญยามาส แก้วแย้ม
สิทธิศักดิ์ มากวงษ์

โครงการระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ ประเภทวิชาอุตสาหกรรม
สาขาวิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ ปีพุทธศักราช 2567

ระบบตรวจจับความเคลื่อนไหวภายในห้องเรียน
Classroom Motion Detection System

ผู้จัดทำ
ฉันทามาส แก้วแย้ม
สิทธิศักดิ์ มากวงษ์

โครงการระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ ประเภทวิชาอุตสาหกรรม
สาขาวิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ ปีพุทธศักราช 2567

บทคัดย่อ

ชื่อเรื่อง	ระบบตรวจจับความเคลื่อนไหวภายในห้องเรียน
ผู้จัดทำ	นางสาวธัญยามาส แก้วแย้ม นายสิทธิศักดิ์ มากวงษ์
อาจารย์ที่ปรึกษา	อาจารย์นพพร ไกรรักษ์
ระดับการศึกษา	ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.)
สาขาวิชา	เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์
ปีการศึกษา	พุทธศักราช 2568

โครงการนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบตรวจจับความเคลื่อนไหวภายในห้องเรียน ซึ่งสามารถเชื่อมต่อกับระบบคลาวด์ผ่านแพลตฟอร์ม ทูยาคลาวด์ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ระบบดังกล่าวสามารถดึงข้อมูลจากเซ็นเซอร์แบบเรียลไทม์ผ่านแอปพลิเคชัน สมาร์ทไลฟ์ ที่เชื่อมโยงกับเว็บไซต์ ทูยาสมาร์ท และนำข้อมูลมาแสดงผลผ่านเว็บแอปพลิเคชันที่จัดทำขึ้น เพื่อให้สามารถติดตามความเคลื่อนไหวในพื้นที่ต่าง ๆ ได้อย่างสะดวก รวดเร็ว และแม่นยำ

การพัฒนาระบบนี้มุ่งเน้นการประยุกต์ใช้เทคโนโลยี อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่งหรือไอโอที ในการเชื่อมต่อและจัดการข้อมูลจากเซ็นเซอร์ โดยมีเป้าหมายเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการตรวจสอบความเคลื่อนไหวจากระยะไกล อีกทั้งยังสามารถนำไปประยุกต์ใช้งานร่วมกับการควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าอื่น ๆ ได้ในอนาคต เช่น การเปิด - ปิดไฟส่องสว่าง หรือระบบรักษาความปลอดภัยแบบอัตโนมัติเมื่อมีการตรวจพบความเคลื่อนไหว

นอกจากนี้ยังได้มีการทดสอบประสิทธิภาพของระบบในด้านต่าง ๆ เช่น ระยะเวลาในการตอบสนอง การแสดงผลข้อมูลผ่านระบบคลาวด์ รวมถึงการเก็บข้อมูลความคิดเห็นจากกลุ่มตัวอย่างผู้ใช้งานจริง โดยใช้แบบสอบถามเพื่อประเมินประสิทธิภาพการทำงานของระบบ และวัดความพึงพอใจในการใช้งาน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดสอบ ได้แก่ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ วิทยาลัยเทคนิคนครสวรรค์ จำนวน 18 คน ซึ่งทำการสุ่มแบบเจาะจงเพื่อให้ได้กลุ่มเป้าหมายที่ตรงกับลักษณะการใช้งานจริง

จากผลการประเมินพบว่า ระบบสามารถตรวจจับความเคลื่อนไหวได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีความแม่นยำสูง และได้รับความพึงพอใจจากผู้ใช้งานในด้านต่าง ๆ ทั้งด้านการใช้งาน ความสะดวกสบาย ความปลอดภัย และความเหมาะสมต่อการนำไปใช้งานจริง โดยความคิดเห็นและข้อเสนอแนะจากผู้ใช้งานสามารถนำไปใช้ในการปรับปรุงและพัฒนาระบบให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นในอนาคต

Abstract

Project	Classroom Motion Detection System
Students	Miss Thanyamas Kaewyaem Mr. Sittisak Markwong
Advisor	Mr. Nopphon Kairak
Education Level	Higher Vocational Certificate
Field of Study	Computer Technology
Academic Year	2025 (Buddhist Era 2568)

This project aims to develop a Classroom Motion Detection System that can efficiently connect to the cloud via the Tuya Cloud platform. The system retrieves real-time data from sensors through the Smart Life application, which is linked to the Tuya Smart website. This data is then displayed on a custom-built web application, enabling convenient, fast, and accurate monitoring of movement in various areas.

The system is designed with a focus on applying Internet of Things (IoT) technology to connect and manage sensor data, with the goal of enhancing the efficiency of remote motion detection. It can also be adapted for integration with other electronic devices in the future, such as automatic lighting or security systems triggered by motion detection.

Performance testing was conducted on various aspects of the system, including response time and cloud-based data display. Additionally, user feedback was collected from a sample group through questionnaires to evaluate the system's performance and measure user satisfaction.

The test group consisted of 18 students from the Higher Vocational Certificate level in Computer Technology at Nakhon Sawan Technical College. A purposive sampling method was used to ensure the participants matched the system's target user profile.

The evaluation results showed that the system performed efficiently with high accuracy and received positive feedback across multiple areas, including usability, convenience, safety, and suitability for real-world applications. The insights and suggestions provided by users will be used to further improve the system in future developments.

กิตติกรรมประกาศ

โครงการเรื่องระบบตรวจจับความเคลื่อนไหวภายในห้องเรียน สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี ด้วยความอนุเคราะห์และคำแนะนำอันมีค่าจากหลายฝ่าย ข้าพเจ้าขอขอบพระคุณอาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์นพพร ไกรรักษ์ และคณะอาจารย์ประจำแผนกวิชาช่างเทคนิคคอมพิวเตอร์ ที่ได้ให้คำแนะนำ และชี้แนะแนวทางในการทำโครงการอย่างใกล้ชิดตลอดระยะเวลาที่ผ่านมา

ขอขอบคุณวิทยาลัยเทคนิคนครสวรรค์ ที่สนับสนุนทรัพยากรและอุปกรณ์ที่จำเป็นในการทดลอง รวมถึงขอขอบคุณเพื่อนร่วมชั้นทุกคนที่ให้ความช่วยเหลือและกำลังใจด้วยดีเสมอมา

นอกจากนี้ ข้าพเจ้าขอขอบคุณครอบครัวที่ให้การสนับสนุนทั้งด้านกำลังใจและความเข้าใจ ซึ่งเป็นแรงผลักดันสำคัญที่ทำให้โครงการนี้ดำเนินไปจนสำเร็จ

ขอขอบพระคุณทุกท่านอีกครั้งสำหรับความช่วยเหลือและการสนับสนุนอันมีค่า ซึ่งทำให้ข้าพเจ้าสามารถบรรลุเป้าหมายของโครงการได้ตามที่ตั้งใจไว้

คำนำ

ในปัจจุบัน เทคโนโลยีมีบทบาทสำคัญในการพัฒนาคุณภาพชีวิต โดยเฉพาะอย่างยิ่งในด้านการตรวจสอบและควบคุมสภาพแวดล้อม เทคโนโลยี Internet of Things (IoT) ได้เข้ามาช่วยเชื่อมโยงอุปกรณ์ต่าง ๆ ให้สามารถสื่อสารและแลกเปลี่ยนข้อมูลกันแบบเรียลไทม์ ส่งผลให้การเฝ้าระวังสภาพแวดล้อมมีประสิทธิภาพและแม่นยำมากยิ่งขึ้น

โครงการเรื่อง “ระบบตรวจจับความเคลื่อนไหวภายในห้องเรียน” นี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและพัฒนาระบบตรวจจับความเคลื่อนไหวในพื้นที่ต่าง ๆ ด้วยเซ็นเซอร์ PIR พร้อมส่งข้อมูลแบบเรียลไทม์ผ่านแพลตฟอร์ม Tuya Cloud โดยแสดงผลผ่านแอปพลิเคชัน Smart Life และสามารถนำข้อมูลไปแสดงผลบนเว็บไซต์หรือระบบอื่น ๆ ได้อย่างสะดวก

ผู้จัดทำหวังว่าระบบนี้จะช่วยประยุกต์ใช้ในการควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าอัตโนมัติ เช่น การเปิด – ปิดไฟส่องสว่าง หรือระบบรักษาความปลอดภัย เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการสภาพแวดล้อมและความปลอดภัยในพื้นที่ต่าง ๆ

สุดท้ายนี้ ผู้จัดทำขอขอบคุณทุกฝ่ายที่ช่วยสนับสนุน และพร้อมรับคำแนะนำเพื่อนำไปปรับปรุงพัฒนางานให้ดียิ่งขึ้นในโอกาสต่อไป

สารบัญ

บทที่	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	(1)
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	(2)
กิตติกรรมประกาศ	(3)
คำนำ	(4)
สารบัญ	(5)
สารบัญภาพ	(7)
สารบัญตาราง	(8)
1 บทนำ	1
ความเป็นมาและความสำคัญของโครงการ	1
วัตถุประสงค์ของโครงการ	1
ขอบเขตของโครงการ	1
ข้อจำกัดของโครงการ	2
สมมติฐานของโครงการ	3
คำจำกัดความที่ใช้ในโครงการ	3
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	3
2 แนวคิดทฤษฎีและโครงการที่เกี่ยวข้อง	4
เซ็นเซอร์ PIR Motion Sensor	4
แพลตฟอร์ม Tuya Cloud	4
ระบบ Internet of Things (IoT)	4
Web Application และ Flask Framework	4
แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	4
แผนภาพแนวคิดระบบ	5
โปรแกรมที่ใช้ในการพัฒนาระบบ	6
แอป Smart Life	6
Tuya IoT Platform	6
Visual Studio Code	7
ภาษา Python	7
Flask (Python Framework)	8

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
Web Browser (Google Chrome)	8
HTML / CSS / JavaScript	9
ChatGPT (โดย OpenAI)	9
Advanced IP Scanner	10
3 วิธีการดำเนินโครงการ	11
ขั้นตอนการเตรียมการ	11
ขั้นตอนการออกแบบและพัฒนาระบบ	11
การเปิดใช้งานเว็บแอปพลิเคชัน	17
ขอบเขตของโครงการ	18
การทดสอบประสิทธิภาพของเว็บแอปพลิเคชันแสดงผลการตรวจจับ	18
การเก็บรวบรวมวิเคราะห์และการสรุปข้อมูลโครงการ	19
4 ผลของโครงการ	20
ผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่างต่อระบบตรวจจับความเคลื่อนไหว	20
ผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่างโดยรวม	22
ผลการทดสอบการทำงานของระบบ	22
5 สรุปผล ปัญหา และข้อเสนอแนะ	24
สรุปผลของโครงการ	24
อภิปรายผล	24
ปัญหาและอุปสรรคในการดำเนินโครงการ	25
ข้อเสนอแนะ	25
บรรณานุกรม	
ภาคผนวก	
ภาคผนวก ก Code ที่ใช้ในการพัฒนาระบบ	26
ภาคผนวก ข ตัวอย่างแบบสอบถาม	28
ภาคผนวก ค ตัวอย่างการใช้เซ็นเซอร์ตรวจจับความเคลื่อนไหว	29
ประวัติผู้จัดทำโครงการ	32

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1 กรอบแนวคิด ระบบตรวจจับความเคลื่อนไหว	5
1.1 แอป Smart Life	6
1.2 Tuya IoT Platform	6
1.3 Visual Studio Code	7
1.4 ภาษา Python	7
1.5 Flask (Python Framework)	8
1.6 Web Browser (Google Chrome)	8
1.7 HTML / CSS / JavaScript	9
1.8 ChatGPT (โดย OpenAI)	9
1.9 Advanced IP Scanner	10
3.1 มุมที่จะติดตั้งอุปกรณ์	12
3.2 ติดตั้งอุปกรณ์ที่มุมห้อง	12
3.3 เพิ่มอุปกรณ์เข้าไปใน Tuya Cloud	13
3.4 หน้า API Explorer ใน Tuya Cloud	13
3.5 สแกนหาเลข IP ของอุปกรณ์	14
3.6 เขียน Code ดึงข้อมูลและสร้างตัวHTML	14
3.7 เขียน Code สร้างหน้าเว็บแอปพลิเคชัน	15
3.8 ขั้นตอนการสร้างเว็บแอปพลิเคชัน PIR Motion Sensor	16
3.3.1 หน้าเว็บแอปพลิเคชันแสดงสถานะความเคลื่อนไหว	17
3.3.2 หน้าแสดงผลค่าแสงบนเว็บแอปพลิเคชัน	18

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1.3.3 ระยะเวลาในการศึกษาโครงการ	2
4.1 ผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่างต่อระบบตรวจจับความเคลื่อนไหว	20
4.1.2 ด้านการใช้งานและความพึงพอใจ	21
4.2 ผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่างโดยรวม	22
4.3 ผลการทดสอบการทำงานของระบบ	22

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของโครงการ

ในปัจจุบัน สถานศึกษาหลายแห่งยังขาดระบบตรวจจับความเคลื่อนไหวในห้องเรียนอย่างเป็นระบบ เช่น ห้องเรียนคอมพิวเตอร์ ห้องปฏิบัติการ หรือพื้นที่ที่ใช้อุปกรณ์สำคัญต่าง ๆ ซึ่งหากไม่มีระบบตรวจจับความเคลื่อนไหวที่เหมาะสม อาจส่งผลให้การควบคุมและดูแลพื้นที่เหล่านี้ไม่เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

การตรวจจับความเคลื่อนไหวมีบทบาทสำคัญในการเพิ่มความปลอดภัยและการจัดการทรัพยากร เช่น การควบคุมระบบไฟฟ้าอัตโนมัติที่สามารถปิดไฟหรืออุปกรณ์ไฟฟ้าเมื่อไม่มี การเคลื่อนไหวในพื้นที่เพื่อช่วยลดการใช้พลังงานนอกจากนี้ยังช่วยในการแจ้งเตือนหรือเฝ้าระวังเหตุการณ์ที่อาจไม่พึงประสงค์ได้อย่างรวดเร็วและแม่นยำ

ในปัจจุบัน ระบบตรวจจับความเคลื่อนไหวที่มีประสิทธิภาพสามารถทำงานแบบ Real-Time และเชื่อมต่อกับระบบควบคุมหรือแอปพลิเคชันที่ใช้งานง่าย เพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถติดตามสถานะของพื้นที่ได้ตลอดเวลา

ด้วยเหตุนี้ จึงเกิดแนวคิดในการพัฒนาระบบตรวจจับความเคลื่อนไหวโดยใช้เซ็นเซอร์ PIR Motion Sensor ซึ่งสามารถเชื่อมต่อกับแพลตฟอร์ม Tuya Cloud เพื่อส่งข้อมูลแบบ Real-Time ผ่านแอปพลิเคชัน Smart Life และนำข้อมูลมาแสดงผลบนเว็บแอปพลิเคชันที่พัฒนาขึ้นเอง

ระบบนี้ไม่เพียงช่วยให้ผู้ใช้งานสามารถตรวจสอบความเคลื่อนไหวในพื้นที่ต่าง ๆ ได้อย่างสะดวกและแม่นยำ แต่ยังสามารถประยุกต์ใช้ร่วมกับการควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้า เช่น ระบบไฟส่องสว่าง หรือระบบรักษาความปลอดภัยอัตโนมัติ ทำให้การจัดการพื้นที่มีประสิทธิภาพและช่วยประหยัดพลังงานมากยิ่งขึ้น

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ

1. เพื่อออกแบบและพัฒนาระบบตรวจจับความเคลื่อนไหวด้วยเซ็นเซอร์ PIR Motion Sensor ที่สามารถแสดงผลสถานะแบบ Real-Time ผ่านเว็บแอปพลิเคชัน
2. หาประสิทธิภาพของระบบตรวจจับความเคลื่อนไหวภายในห้องเรียน
3. หาความพึงพอใจของระบบตรวจจับความเคลื่อนไหวภายในห้องเรียน
4. เพื่อสร้างต้นแบบระบบที่สามารถขยายผลไปใช้งานในห้องเรียน อาคารเรียน หรือพื้นที่อื่น ๆ ได้อย่างกว้างขวาง

1.3 ขอบเขตของโครงการ

1.3.1 ขอบเขตด้านตัวแปร

ตัวแปรต้น คือ ระบบเซ็นเซอร์ตรวจจับความเคลื่อนไหวภายในห้องเรียน

ตัวแปรตาม คือ การตรวจจับความเคลื่อนไหวที่แสดงผลแบบ Real-Time และระดับความพึงพอใจของผู้ใช้งานต่อระบบ

1.3.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร ได้แก่ นักเรียนและนักศึกษาวิทยาลัยเทคนิคนครสวรรค์ แผนกวิชาช่างเทคนิคคอมพิวเตอร์ ปีการศึกษา 2568

กลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษาระดับ ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ที่ 2 ห้อง 3 แผนกวิชาช่างเทคนิคคอมพิวเตอร์ วิทยาลัยเทคนิคนครสวรรค์ จำนวน 18 คน ปีการศึกษา 2568

โดยใช้วิธีการเลือกแบบการสุ่มแบบเจาะจง (Purposive Sampling) จากผู้ใช้ห้องเรียน 1742 เป็นประจำ

1.3.3 ระยะเวลาในการศึกษาโครงการ

กิจกรรม	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.
1. ศึกษาปัญหาและความต้องการ	✓			
2. กำหนดขอบเขตโครงการ	✓			
3. ศึกษาเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง (Python, Tuya API, HTML/CSS/JS)	✓			
4. ออกแบบระบบและเว็บแอปพลิเคชัน		✓	✓	
5. พัฒนาระบบและเชื่อมต่อ Tuya Cloud		✓	✓	
6. ติดตั้งและทดสอบระบบในห้อง 1742			✓	
7. ปรับปรุงระบบตามข้อเสนอแนะ			✓	✓
8. จัดทำคู่มือและเอกสารโครงการ			✓	✓
9. พบอาจารย์ที่ปรึกษา	✓	✓	✓	✓

1.4 ข้อจำกัดของโครงการ

1. ระบบต้นแบบสามารถตรวจจับและแสดงผลสถานะความเคลื่อนไหวได้เท่านั้น ยังไม่รองรับการตรวจวัดข้อมูลประเภทอื่น เช่น อุณหภูมิ ความชื้น หรือค่าฝุ่น PM 2.5

2. ระบบสามารถแสดงผลและเก็บข้อมูลได้เฉพาะภายในเครือข่าย Wi-Fi เดียวกันกับอุปกรณ์ IoT เท่านั้น ยังไม่รองรับการเข้าถึงจากภายนอกผ่านอินเทอร์เน็ต

3. การแสดงผลข้อมูลและการควบคุมระบบยังคงต้องอาศัยแพลตฟอร์ม Tuya Cloud เป็นหลัก ซึ่งอาจมีข้อจำกัดในการปรับแต่งหรือพัฒนาคุณสมบัติบางอย่างที่ไม่รองรับโดยแพลตฟอร์ม

4. ระบบเวอร์ชันปัจจุบันยังไม่มี การเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ควบคุมอัตโนมัติ เช่น การเปิด – ปิด ไฟส่องสว่าง หรือระบบรักษาความปลอดภัยอัตโนมัติ

5. การดำเนินโครงการจำกัดอยู่ภายในพื้นที่ห้องเรียนหรือบริเวณที่ติดตั้งเซ็นเซอร์ PIR Motion Sensor ในวิทยาลัยเทคนิคนครสวรรค์เท่านั้น

1.5 สมมติฐานของโครงการ

1. ระบบสามารถตรวจจับและแสดงผลความเคลื่อนไหวได้อย่างถูกต้องและแบบ Real-Time
2. ผู้ใช้งานสามารถเข้าถึงข้อมูลผ่านเว็บไซต์ได้อย่างสะดวก และสามารถเข้าใจข้อมูลที่แสดงผลได้ง่าย
3. ผู้ใช้งานมีความพึงพอใจต่อระบบในระดับมาก (ระดับ 4) ทั้งด้านความสะดวก ความแม่นยำ และความสวยงามของหน้าตาเว็บไซต์

1.6 คำจำกัดความที่ใช้ในโครงการ

เซ็นเซอร์ PIR Motion Sensor หมายถึง อุปกรณ์ตรวจจับความเคลื่อนไหวโดยใช้หลักการตรวจจับการเปลี่ยนแปลงของรังสีอินฟราเรดที่ร่างกายมนุษย์หรือวัตถุที่เคลื่อนที่ปล่อยออกมาสามารถเชื่อมต่อกับแพลตฟอร์ม Smart Life / Tuya Cloud ได้

Tuya Cloud หมายถึง แพลตฟอร์มสำหรับอุปกรณ์ IoT ที่ใช้เชื่อมต่อ ดึง และจัดเก็บข้อมูลจากอุปกรณ์อัจฉริยะ

เว็บแอปพลิเคชันแสดงผล หมายถึง เว็บแอปพลิเคชันที่พัฒนาด้วย HTML, CSS, JavaScript และ Python ใช้สำหรับแสดงข้อมูลการตรวจจับความเคลื่อนไหวแบบ Real-Time จากเซ็นเซอร์ PIR ความเคลื่อนไหว (Motion) หมายถึง การเคลื่อนที่ของบุคคลหรือวัตถุในพื้นที่ที่เซ็นเซอร์ตรวจจับได้

1.7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้ระบบตรวจจับความเคลื่อนไหวด้วยเซ็นเซอร์ PIR ที่สามารถแสดงผลสถานะแบบ Real-Time บนเว็บแอปพลิเคชัน ช่วยให้ผู้ใช้งานรับทราบข้อมูลความเคลื่อนไหวในพื้นที่ได้ทันที
2. สามารถนำข้อมูลความเคลื่อนไหวที่จัดเก็บไว้ย้อนหลังมาใช้วิเคราะห์พฤติกรรม การเคลื่อนไหว เพื่อช่วยในการวางแผนและปรับปรุงการจัดการพื้นที่ให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น
3. ช่วยเพิ่มความสะดวกสบายในการเฝ้าระวังและติดตามความเคลื่อนไหวภายในห้องเรียน หรือพื้นที่เป้าหมาย จากระยะไกลผ่านระบบคลาวด์
4. ได้ต้นแบบระบบที่สามารถต่อยอดและขยายผลไปใช้ในห้องเรียน อาคาร หรือพื้นที่อื่น ๆ ได้ในอนาคต ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการบริหารจัดการความปลอดภัยและสภาพแวดล้อมภายในสถานศึกษา

บทที่ 2

แนวคิดทฤษฎีและโครงการที่เกี่ยวข้อง

โครงการเรื่องระบบตรวจจับความเคลื่อนไหวภายในห้องเรียน นี้ ได้มีการศึกษาทฤษฎีและเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับระบบ Internet of Things (IoT) การประมวลผลข้อมูลจากเซ็นเซอร์ การเชื่อมต่อข้อมูลผ่านแพลตฟอร์มคลาวด์ (Cloud Platform) และการแสดงผลข้อมูลผ่านเว็บแอปพลิเคชัน รวมถึงการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับแพลตฟอร์ม Tuya Cloud และการใช้งานเซ็นเซอร์ PIR Motion Sensor ซึ่งเป็นหัวใจหลักของระบบนี้ เพื่อให้ได้ระบบที่สามารถใช้งานได้จริง และสามารถต่อยอดในการควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าอัตโนมัติในอนาคต

2.1 เซ็นเซอร์ PIR Motion Sensor

เป็นเซ็นเซอร์อัจฉริยะที่สามารถตรวจจับความเคลื่อนไหวและวัดค่าแสงได้ในตัวเดียว โดยมีความสามารถในการเชื่อมต่อกับอุปกรณ์สมาร์ต เช่น Smart Life และสามารถส่งข้อมูลไปยัง Tuya Cloud ได้โดยตรง เซ็นเซอร์นี้เหมาะสำหรับการตรวจวัดสภาพแวดล้อมในห้องเรียน ห้องพัก หรืออาคารบ้านเรือนทั่วไป

2.2 แพลตฟอร์ม Tuya Cloud

Tuya Cloud เป็นแพลตฟอร์มบริหารจัดการอุปกรณ์ IoT ผ่านระบบคลาวด์ ช่วยให้อุปกรณ์ต่าง ๆ สามารถสื่อสารและแลกเปลี่ยนข้อมูลกับระบบได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยมีฟังก์ชันจัดการ Device ID และ Local Key รวมถึง API ที่ช่วยให้นักพัฒนาสามารถนำข้อมูลมาแสดงผลหรือควบคุมอุปกรณ์ผ่านแอปพลิเคชันและเว็บแอปพลิเคชันได้

2.3 ระบบ Internet of Things (IoT)

ระบบ IoT คือเทคโนโลยีที่เชื่อมโยงอุปกรณ์ต่าง ๆ ผ่านอินเทอร์เน็ตเพื่อให้สามารถรับส่งข้อมูล ควบคุม และประมวลผลได้แบบอัตโนมัติและ Real-Time องค์ประกอบหลักของระบบ IoT ได้แก่ อุปกรณ์เซ็นเซอร์สำหรับเก็บข้อมูล, เครือข่ายสื่อสารที่เชื่อมต่อข้อมูล, และระบบประมวลผลหรือแสดงผล เช่น เว็บแอปพลิเคชันที่ผู้ใช้สามารถเข้าถึงข้อมูลได้

2.4 Web Application และ Flask Framework

Flask เป็น Python Framework ที่นิยมใช้สำหรับพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันที่มีความยืดหยุ่นและง่ายต่อการปรับแต่ง เหมาะสำหรับการดึงข้อมูลจาก API ของ Tuya Cloud มาแสดงผลในรูปแบบ Real-Time บนเว็บไซต์ ทำให้ผู้ใช้สามารถตรวจสอบสถานะความเคลื่อนไหวได้อย่างสะดวกและรวดเร็ว

2.5 แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

โครงการนี้มีพื้นฐานแนวคิดจากระบบ IoT ที่เน้นการตรวจจับและแสดงผลข้อมูลความเคลื่อนไหวแบบ Real-Time ผ่านระบบคลาวด์ ก่อนหน้านี้มีโครงการที่ใช้เซ็นเซอร์ตรวจจับความ

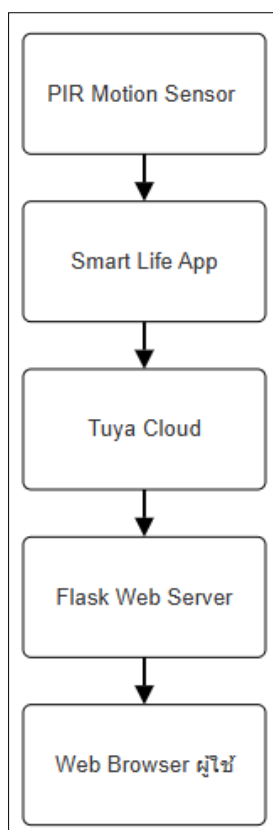
เคลื่อนไหวร่วมกับบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ เช่น Arduino แต่โครงงานนี้แตกต่างที่ใช้เซ็นเซอร์ PIR Motion Sensor ที่เชื่อมต่อกับแพลตฟอร์ม Tuya Cloud โดยตรง จึงไม่จำเป็นต้องพัฒนาโปรแกรมฝั่งฮาร์ดแวร์เพิ่มเติม ช่วยลดเวลาการพัฒนาและเพิ่มความสะดวกในการเชื่อมต่อข้อมูลสู่ระบบแสดงผล

แนวคิดนี้ทำให้ระบบมีความยืดหยุ่นสูง สามารถนำไปต่อยอดหรือใช้งานจริงในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยอาศัยหลักการของ Internet of Things (IoT) และ Web Application เป็นแกนหลักของระบบ

แนวคิดดังกล่าวช่วยให้การออกแบบระบบมีความยืดหยุ่นและสามารถนำไปต่อยอดใช้งานในพื้นที่จริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยอาศัยหลักการของ Internet of Things (IoT) และ Web Application เป็นองค์ประกอบหลัก

2.6 แผนภาพแนวคิดระบบ

ระบบที่พัฒนาขึ้นมีโครงสร้างการทำงานตามแผนภาพด้านล่าง โดยแสดงให้เห็นถึงลำดับขั้นตอนการรับส่ง-ข้อมูล ตั้งแต่อุปกรณ์ตรวจจับไปจนถึงการแสดงผลให้ผู้ใช้งาน



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิด ระบบตรวจจับความเคลื่อนไหว

จากภาพที่ 1 เมื่อ เซ็นเซอร์ (PIR) ตรวจจับความเคลื่อนไหว จะส่งข้อมูลผ่าน แอป Smart Life ไปเก็บไว้ที่ Tuya Cloud จากนั้น เว็บเซิร์ฟเวอร์ (Flask) จะดึงข้อมูลนี้มาสร้างเป็นหน้าเว็บให้ผู้ใช้ สามารถเปิดดูผ่าน เบราร์เซอร์

โปรแกรมที่ใช้ในการพัฒนาระบบ

1. แอป Smart Life



ภาพที่ 1.1 แอป Smart Life

จากภาพที่ 1.1 ใช้ในการเชื่อมต่อและตั้งค่าเริ่มต้นอุปกรณ์ PIR Motion Sensor ให้เชื่อมต่อกับ Tuya Cloud

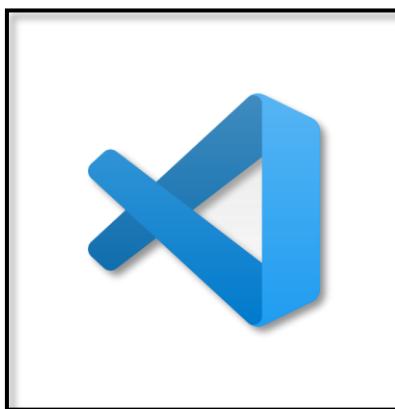
2. Tuya IoT Platform



ภาพที่ 1.2 Tuya IoT Platform

จากภาพที่ 1.2 ใช้ในสร้าง Project การดูค่า Device ID ของอุปกรณ์ และดู Local Key รวมถึง API

3. Visual Studio Code



ภาพที่ 1.3 Visual Studio Code

จากภาพที่ 1.3 โปรแกรมสำหรับเขียนและแก้ไข Code HTML, CSS, JavaScript, Python หากภาษาอื่นที่ใช้ในการดึงและแสดงผลข้อมูล

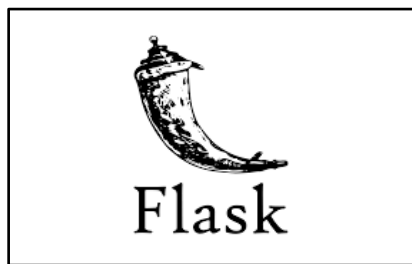
4. ภาษา Python



ภาพที่ 1.4 ภาษา Python

จากภาพที่ 1.4 ใช้พัฒนาโปรแกรมฝั่งเซิร์ฟเวอร์ในการเชื่อมต่อกับ Tuya API และประมวลผลข้อมูล

5. Flask (Python Framework)



ภาพที่ 1.5 Flask (Python Framework)

จากภาพที่ 1.5 ใช้สร้างเว็บแอปพลิเคชันสำหรับแสดงผลอุณหภูมิแบบ Real-Time และย้อนหลัง

6. Web Browser (Google Chrome)



ภาพที่ 1.6 Web Browser (Google Chrome)

จากภาพที่ 1.6 ใช้สำหรับทดสอบและแสดงผลหน้าเว็บที่พัฒนา

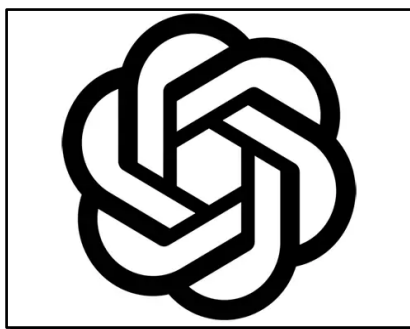
7. HTML / CSS / JavaScript



ภาพที่ 1.7 HTML / CSS / JavaScript

จากภาพที่ 1.7 ใช้สำหรับพัฒนาอินเทอร์เน็ตเพชหน้าเว็บให้ผู้ใช้สามารถดูข้อมูลอุณหภูมิได้ง่าย

8. ChatGPT (โดย OpenAI)



ภาพที่ 1.8 ChatGPT (โดย OpenAI)

จากภาพที่ 1.8 ใช้เป็นเครื่องมือช่วยในการอธิบายแนวคิดการทำงานของระบบ ให้คำแนะนำในการเขียน Code รวมถึงช่วยจัดทำเอกสารประกอบโครงการ

9. Advanced IP Scanner



ภาพที่ 1.9 Advanced IP Scanner

จากภาพที่ 1.9 ใช้เป็นเครื่องมือในการสแกนหาเลข IP ของอุปกรณ์เช่นเซิร์ฟเวอร์ตรวจสอบความเคลื่อนไหว

บทที่ 3

วิธีการดำเนินโครงการ

โครงการระบบตรวจจับความเคลื่อนไหวภายในห้องเรียน ถูกดำเนินการผ่านกระบวนการที่แบ่งออกเป็นขั้นตอนอย่างชัดเจน เพื่อให้การพัฒนาเป็นไปอย่างมีระบบระเบียบและมีประสิทธิภาพสูงสุด

3.1 ขั้นตอนการเตรียมการ

ในขั้นตอนนี้ ทีมผู้จัดทำโครงการได้ดำเนินการดังนี้

1. ศึกษาข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับการตรวจจับความเคลื่อนไหวและการใช้งานเซ็นเซอร์

PIR Motion Sensor

2. วางแผนโครงการโดยกำหนดเป้าหมาย วัตถุประสงค์ และขอบเขตของโครงการ

3. ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับอุปกรณ์และวัสดุที่จะนำมาใช้ ได้แก่ เซ็นเซอร์ PIR Motion Sensor เช่น ระบบ Tuya Cloud และแอปพลิเคชัน Smart Life

4. จัดเตรียมงบประมาณและจัดหาอุปกรณ์ที่จำเป็นสำหรับการพัฒนาและทดสอบระบบตรวจจับความเคลื่อนไหว

3.2 ขั้นตอนการออกแบบและพัฒนาระบบตรวจจับความเคลื่อนไหวโดยใช้เซ็นเซอร์ PIR Motion Sensor

การออกแบบระบบตรวจจับความเคลื่อนไหวเริ่มต้นจากการวางแผนการทำงานของเซ็นเซอร์ PIR Motion Sensor ซึ่งจะต้องคำนึงถึงตำแหน่งการติดตั้ง ความไวในการตรวจจับ และความปลอดภัยในการใช้งาน จากนั้นทำการเลือกอุปกรณ์ที่เหมาะสม เช่น เซ็นเซอร์ PIR Motion Sensor เชื่อมต่อกับแอป Smart Life และการเชื่อมต่อกับ Tuya Cloud เพื่อส่งข้อมูลแบบ Real-Time เข้าสู่ระบบแสดงผล

เมื่อติดตั้งอุปกรณ์ครบแล้ว จะเข้าสู่ขั้นตอนการเขียนโปรแกรม ซึ่งรวมถึงการกำหนดค่าการเชื่อมต่อ Wi-Fi การส่งข้อมูลไปยัง Tuya Cloud และการแสดงผลข้อมูลผ่านเว็บแอปพลิเคชัน โดยใช้ภาษา Python ร่วมกับ Flask Framework

3.2.1 การออกแบบระบบตรวจจับความเคลื่อนไหวโดยใช้เซ็นเซอร์ PIR Motion Sensor

1. ออกแบบโครงสร้างของระบบ โดยกำหนดอุปกรณ์หลัก ได้แก่ เซ็นเซอร์ PIR Motion Sensor และระบบแอป Smart Life เชื่อมต่อกับ Tuya Cloud

2. เลือกอุปกรณ์ที่เหมาะสมกับการใช้งาน เช่น เซ็นเซอร์ PIR Motion Sensor ที่มีความแม่นยำสูง และสามารถตรวจจับความเคลื่อนไหวได้ในระยะที่ต้องการ

3.2.2 การติดตั้งอุปกรณ์เซ็นเซอร์ PIR Motion Sensor

1. หามุมที่จะติดตั้งอุปกรณ์เซ็นเซอร์ PIR Motion Sensor



ภาพที่ 3.1 มุมที่จะติดตั้งอุปกรณ์

จากภาพที่ 3.1 หามุมที่จะติดตั้งอุปกรณ์เซ็นเซอร์ PIR Motion Sensor

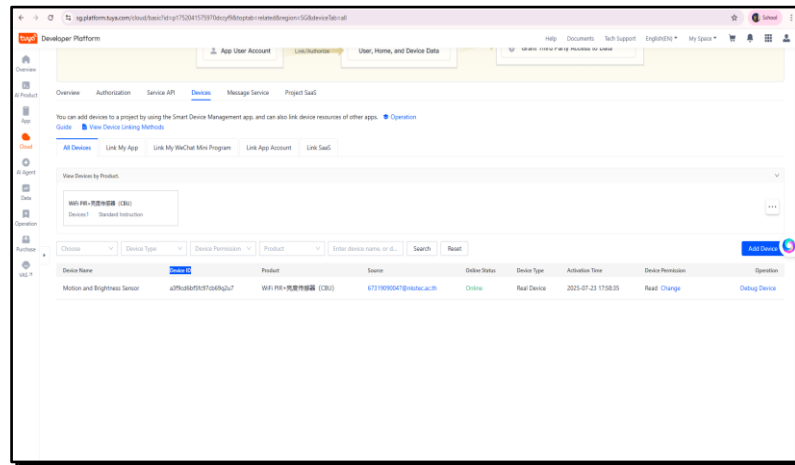
2. ติดตั้งอุปกรณ์เซ็นเซอร์ PIR Motion Sensor พร้อมเชื่อมต่ออุปกรณ์อื่นๆ คือ แสดงผ่านโทรศัพท์มือถือ หรือ เว็บแอปพลิเคชัน



ภาพที่ 3.2 ติดตั้งอุปกรณ์ที่มุมห้อง

จากภาพที่ 3.2 ติดตั้งอุปกรณ์เซ็นเซอร์ PIR Motion Sensor พร้อมเชื่อมต่ออุปกรณ์อื่นๆ คือ แสดงผ่านโทรศัพท์มือถือ หรือ เว็บแอปพลิเคชัน

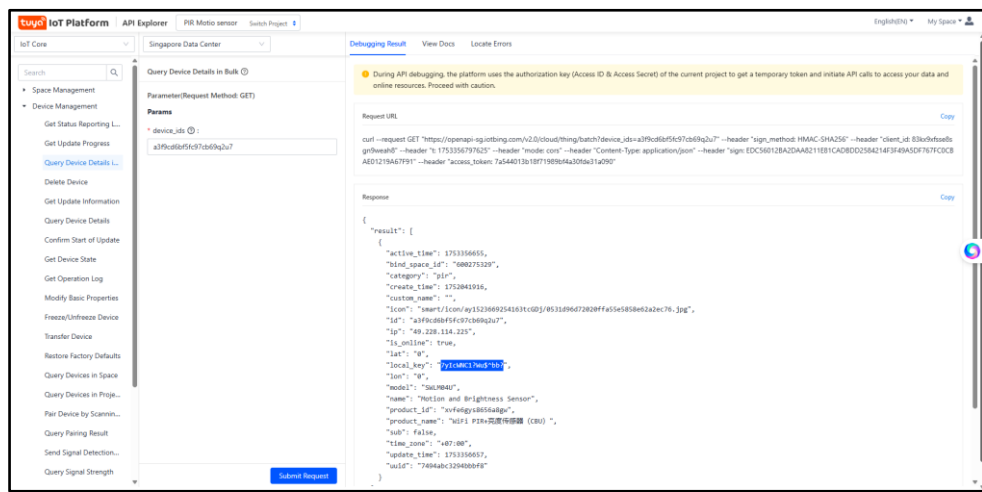
3. สร้างโปรเจกต์แล้วเพิ่มอุปกรณ์เข้าไปใน Tuya Cloud



ภาพที่ 3.3 เพิ่มอุปกรณ์เข้าไปใน Tuya Cloud

จากภาพที่ 3.3 สร้างโปรเจกต์ใน Tuya Cloud แล้วเพิ่มอุปกรณ์เข้าไปโปรเจกต์เพื่อดูเลข Device ID

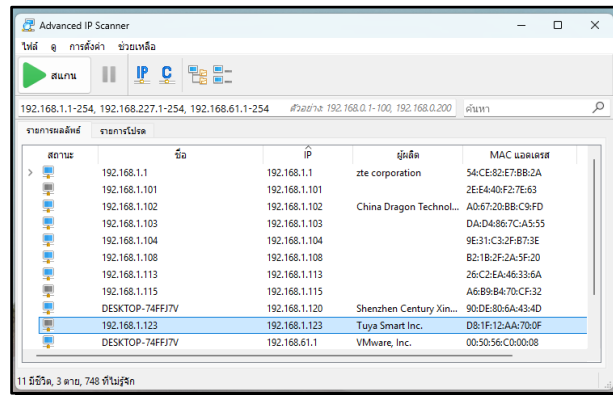
4. หน้า API Explorer ใน Tuya Cloud



ภาพที่ 3.4 หน้า API Explorer ใน Tuya Cloud

จากภาพที่ 3.4 เลือก Device Management แล้วเลือก Query Device Details in Bulk เอาเลข Device ID ไปใส่ตรง Parameter (Request Method: GET) แล้วกด Submit แล้วจะมีเลขของ "local_key": เพื่อเอาไปใส่ในโค้ดดึงข้อมูล

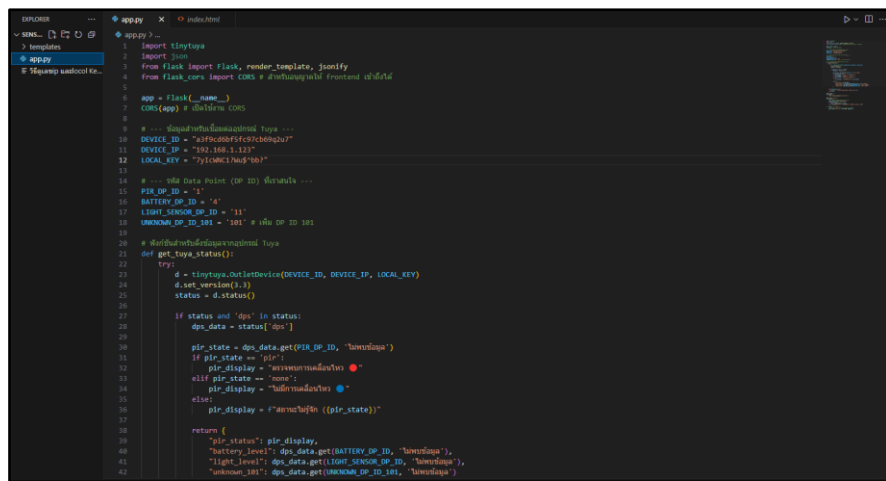
5. สแกนหาเลข IP ของอุปกรณ์โดยใช้ Advanced IP Scanner



ภาพที่ 3.5 สแกนหาเลข IP ของอุปกรณ์

จากภาพที่ 3.5 สแกนหาเลข IP ของอุปกรณ์โดยใช้ Advanced IP Scanner เพื่อเอาไว้ตั้งข้อมูล

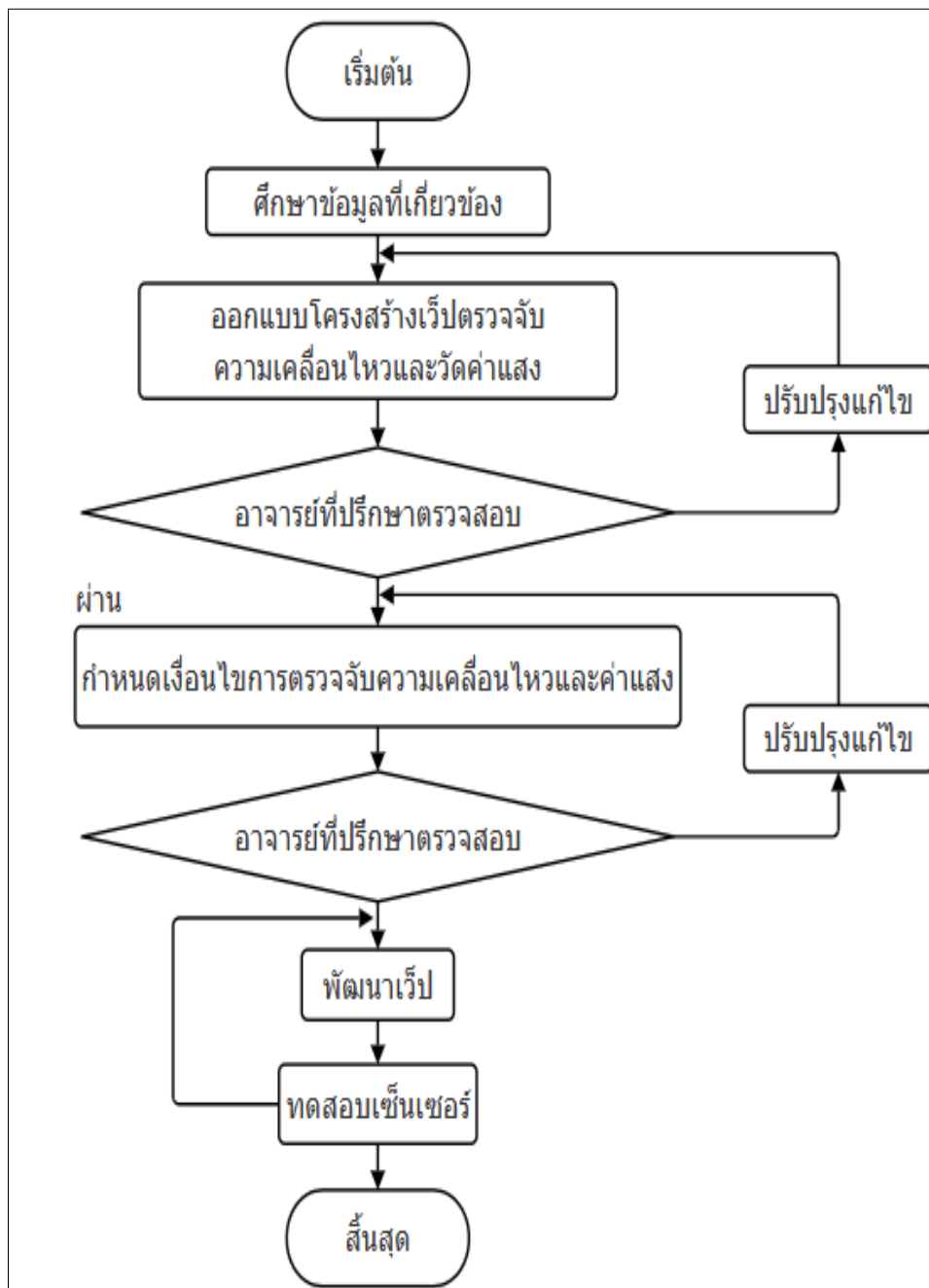
6. เขียน Code ดึงข้อมูลและสร้างตัว HTML



ภาพที่ 3.6 เขียน Code ดึงข้อมูลและสร้างตัว HTML

จากภาพที่ 3.6 เขียน Code ดึงข้อมูลและสร้างตัว HTML เพื่อสร้างตัวเว็บแอปพลิเคชัน

ขั้นตอนการสร้างแอปพลิเคชัน PIR Motion Sensor



ภาพที่ 3.8 ขั้นตอนการสร้างแอปพลิเคชัน PIR Motion Sensor

จากภาพที่ 3.8 การวางแผนการพัฒนาโครงงาน ขั้นตอนการสร้างแอปพลิเคชัน PIR Motion Sensor

ขั้นตอนการทำงานของสิ่งประดิษฐ์

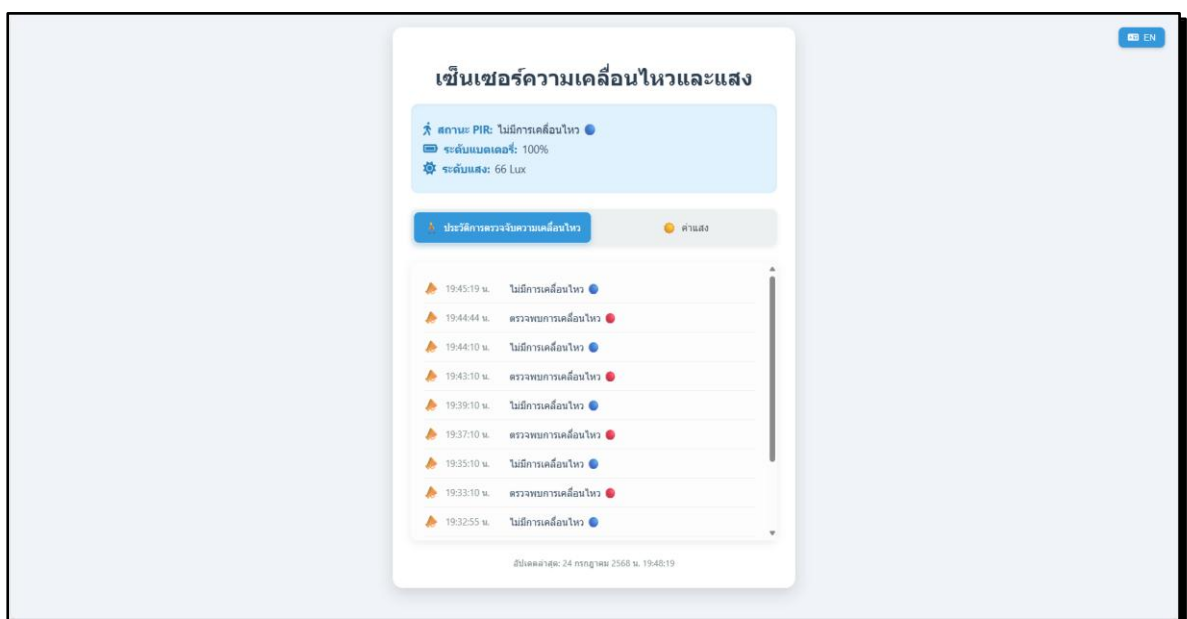
ตรวจจับความเคลื่อนไหวด้วยเซ็นเซอร์ PIR ส่งข้อมูลจากเซ็นเซอร์เข้าสู่เว็บ Tuya Cloud เว็บแอปพลิเคชันที่สร้างขึ้นด้วยภาษา HTML/CSS/JavaScript และ Flask แสดงผลข้อมูลแบบ Real-Time เมื่อมีการตรวจจับความเคลื่อนไหว ระบบจะแสดงข้อมูลเวลาที่ตรวจพบผ่านหน้าเว็บแอปพลิเคชัน

หลักการทำงาน

ใช้เซ็นเซอร์ตรวจจับการเคลื่อนไหว PIR เพื่อตรวจจับสัญญาณการเคลื่อนไหว ข้อมูลจากเซ็นเซอร์จะถูกส่งเว็บที่ดึงข้อมูลผ่าน Tuya Cloud เว็บแอปพลิเคชันแสดงผลข้อมูลความเคลื่อนไหวพร้อมเวลา และประวัติย้อนหลัง

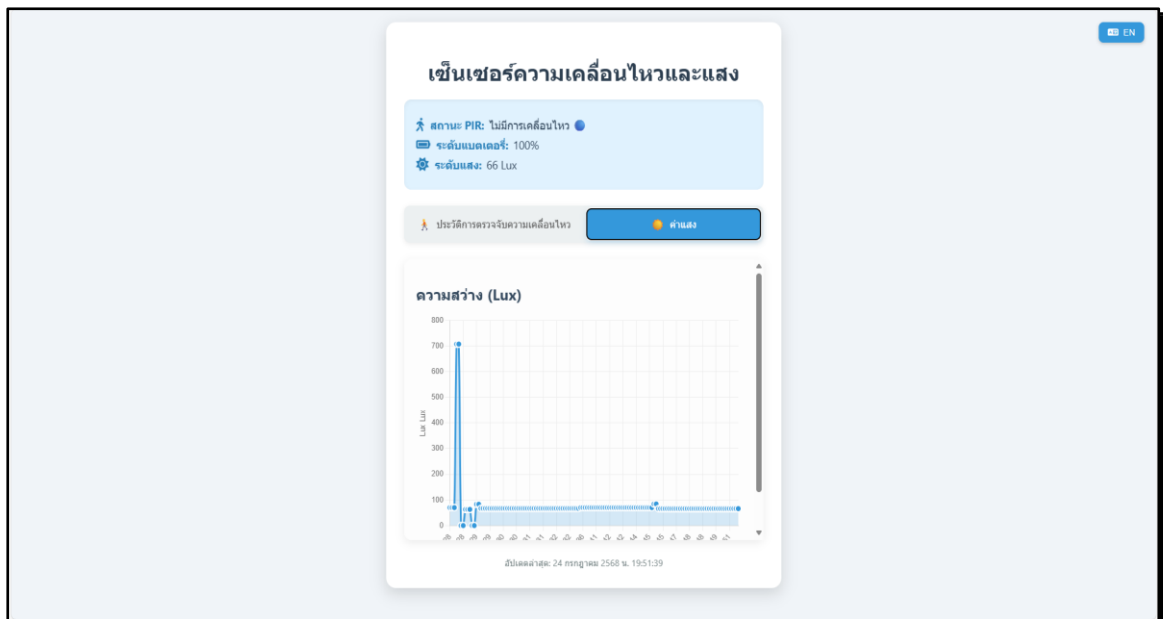
3.3 การเปิดใช้งานเว็บแอปพลิเคชัน

1. เปิดใช้งานและทำการเชื่อมต่อ เซ็นเซอร์ตรวจจับความเคลื่อนไหว (PIR Motion Sensor) เข้ากับแอปพลิเคชัน Smart Life บนสมาร์ตโฟนตามขั้นตอนการเพิ่มอุปกรณ์ใหม่
2. เปิดเว็บเบราว์เซอร์ (Web Browser) และเข้าไปที่ที่อยู่ (URL): <http://127.0.0.1:5000> เพื่อเข้าสู่หน้าเว็บแอปพลิเคชันสำหรับติดตามและดูข้อมูลการตรวจจับความเคลื่อนไหว



ภาพที่ 3.3.1 หน้าเว็บแอปพลิเคชันแสดงสถานะความเคลื่อนไหว

จากภาพที่ 3.3.1 เป็นหน้าที่บอกสถานะความเคลื่อนไหวเมื่อมีคนเดินผ่าน ทั้งยังสามารถแสดงผลเปอร์เซ็นต์แบตเตอรี่ ปุ่มเปลี่ยนภาษา ไทย - อังกฤษ



ภาพที่ 3.3.2 หน้าแสดงผลค่าแสงบนเว็บแอปพลิเคชัน

จากภาพที่ 3.3.2 แสดงผลค่าแสง ทุกๆ 5 วินาที ทั้งยังสามารถแสดงผลเปอร์เซ็นต์แบตเตอรี่ปุ่มเปลี่ยนภาษา ไทย - อังกฤษ

3.4 ขอบเขตของโครงการ

3.4.1 ขอบเขตด้านฮาร์ดแวร์

ใช้เซ็นเซอร์ PIR ร่วมกับ Smart Life และ Tuya Cloud เพื่อส่งข้อมูลเข้าสู่ระบบเว็บไซต์

3.4.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร ได้แก่ นักเรียนและนักศึกษาวิทยาลัยเทคนิคนครสวรรค์ แผนกวิชาช่างเทคนิคคอมพิวเตอร์ ปีการศึกษา 2568

กลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษาระดับ ปวส.2/3 แผนกวิชาช่างเทคนิคคอมพิวเตอร์ วิทยาลัยเทคนิคนครสวรรค์ จำนวน 18 คน ปีการศึกษา 2568 โดยใช้วิธีการเลือกแบบ การสุ่มแบบเจาะจง (Purposive Sampling) จากผู้ใช้ห้องเรียน 1742 เป็นประจำ

3.4.3 ระยะเวลาในการดำเนินโครงการ

ตั้งแต่เดือน พฤษภาคม 2568 ถึง เดือน สิงหาคม 2568

3.5 การทดสอบประสิทธิภาพของเว็บแอปพลิเคชันแสดงผลการตรวจจับ

1. ตรวจสอบการส่งข้อมูลไปยังเว็บแอปพลิเคชัน เมื่อตรวจความเคลื่อนไหวได้
2. ทดสอบความเร็วในการแสดงผลข้อมูลบนเว็บแอปพลิเคชัน
3. ตรวจสอบความถูกต้องของเวลาที่แสดงเมื่อมีการตรวจจับการเคลื่อนไหว

3.6 การเก็บรวบรวมวิเคราะห์และการสรุปข้อมูลโครงการ

1. วิเคราะห์ปัญหาที่อาจเกิดขึ้น เช่น การดีเลย์ของการส่งข้อมูล หรือการโหลดหน้าเว็บแอปพลิเคชัน
2. ประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานจากแบบสอบถาม

บทที่ 4

ผลของโครงการ

โครงการระบบตรวจจับความเคลื่อนไหวภายในห้องเรียน ได้รับการพัฒนาและทดลองใช้งาน เพื่อตรวจสอบประสิทธิภาพของระบบในการตรวจจับความเคลื่อนไหว และความสามารถในการรายงานผลผ่านเว็บแอปพลิเคชันแบบ Real-Time โดยผลการดำเนินโครงการสามารถสรุปได้ดังนี้

4.1 ผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่างต่อระบบตรวจจับความเคลื่อนไหว

4.1.1 ด้านการออกแบบระบบและประสิทธิภาพ

จากการสอบถามความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่าง พบว่าผู้ใช้งานมีความพึงพอใจในด้านโครงสร้างของระบบ เนื่องจากระบบมีความเสถียรในการทำงาน ตรวจจับความเคลื่อนไหวได้อย่างแม่นยำ และสามารถแสดงผลได้ทันทีผ่านหน้าเว็บแอปพลิเคชัน นอกจากนี้ยังใช้งานง่าย และเหมาะสมกับสภาพแวดล้อมของการเรียนการสอนในห้องเรียนจริง

ตารางที่ 4.1 ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคุณภาพด้านการออกแบบระบบและประสิทธิภาพ

ข้อที่	รายการประเมิน	$\bar{x}$	S.D.	ความหมาย
1	การติดตั้งระบบมีความมั่นคงปลอดภัย	4.40	0.70	คุณภาพดีมาก
2	ระบบสามารถตรวจจับได้แม่นยำ	4.35	0.65	คุณภาพดีมาก
3	การออกแบบหน้าเว็บแอปพลิเคชันใช้งานง่าย	4.20	0.75	คุณภาพดี
4	ความเร็วในการแสดงผลข้อมูล	4.30	0.68	คุณภาพดี
5	การแสดงผลข้อมูลย้อนหลังมีประโยชน์	4.15	0.60	คุณภาพดี
6	การเชื่อมต่ออุปกรณ์มีความเสถียร	4.25	0.70	คุณภาพดี
	รวมเฉลี่ย	4.27	0.68	คุณภาพดี

จากผลการประเมินในตารางที่ 4.1 พบว่าผู้ใช้งานมีความพึงพอใจในด้านประสิทธิภาพของระบบในระดับ ดีถึงดีมาก โดยรายการที่ได้คะแนนเฉลี่ยสูงสุดคือ การติดตั้งระบบมีความมั่นคงปลอดภัย 4.40 รองลงมาคือความแม่นยำในการตรวจจับ 4.35 และการเชื่อมต่อระบบที่มีความเสถียร 4.25 รวมคะแนนเฉลี่ยทั้งตารางเท่ากับ 4.27 อยู่ในระดับ คุณภาพดี

4.1.2 ด้านการใช้งานและความพึงพอใจ

ผู้ใช้งานส่วนใหญ่เห็นว่าระบบสามารถใช้งานได้ง่าย ไม่ซับซ้อน มีหน้าตาที่เป็นมิตรกับผู้ใช้ และสามารถดูผลการตรวจจับย้อนหลังได้ จึงเหมาะสำหรับการประยุกต์ใช้งานภายในสถานศึกษา โดยมีข้อเสนอแนะให้เพิ่มระบบแจ้งเตือนผ่านเสียงหรือแสงในอนาคต

ตารางที่ 4.1.2 ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคุณภาพด้านการใช้งานและความพึงพอใจ

ข้อที่	รายการประเมิน	$\bar{x}$	S.D.	ความหมาย
1	ระบบใช้งานง่าย ไม่ซับซ้อน	4.45	0.60	คุณภาพดีมาก
2	การเชื่อมต่อกับมือถือหรือเว็บแอปพลิเคชันสะดวก	4.30	0.70	คุณภาพดี
3	ความเร็วในการตอบสนองของระบบ	4.25	0.65	คุณภาพดี
4	ระบบสามารถแสดงประวัติย้อนหลังได้ชัดเจน	4.20	0.75	คุณภาพดี
5	ความเสถียรของระบบระหว่างการใช้งาน	4.35	0.66	คุณภาพดีมาก
6	ความพึงพอใจโดยรวมต่อระบบ	4.40	0.55	คุณภาพดีมาก
	รวมเฉลี่ย	4.32	0.65	คุณภาพดี

จากผลการประเมินในตารางที่ 4.1.2 พบว่าผู้ใช้งานมีความพึงพอใจในระดับ ดีถึงดีมาก โดยเฉพาะในด้าน ระบบใช้งานง่าย ไม่ซับซ้อน ที่ได้คะแนนเฉลี่ยสูงสุดคือ 4.45 รองลงมาคือความเสถียรของระบบและความพึงพอใจโดยรวม คะแนนเฉลี่ยรวมทั้งตารางอยู่ที่ 4.32 แสดงว่าระบบตอบโจทย์การใช้งานจริงได้เป็นอย่างดี

4.2 ผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่างโดยรวม

กลุ่มตัวอย่างจำนวน 18 คน ได้ให้คะแนนความพึงพอใจโดยรวมต่อระบบตรวจจับความเคลื่อนไหว ซึ่งผลการประเมินพบว่าค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับ คุณภาพดี โดยมีรายละเอียดดังนี้

ตารางที่ 4.2 ค่าเฉลี่ยโดยรวมของคุณภาพระบบ

ด้านการประเมิน	$\bar{x}$	S.D.	ความหมาย
ด้านการออกแบบระบบ	4.27	0.68	คุณภาพดี
ด้านการใช้งาน	4.32	0.65	คุณภาพดี
รวมเฉลี่ย	4.30	0.67	คุณภาพดี

จากตารางที่ 4.2 แสดงผลการรวมคะแนนทั้งด้านการออกแบบและการใช้งาน พบว่าระบบมีคะแนนเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.30 อยู่ในระดับ คุณภาพดี สะท้อนว่าระบบมีความเหมาะสมทั้งในด้านประสิทธิภาพและความพึงพอใจของผู้ใช้

4.3 ผลการทดสอบการทำงานของระบบ

จากการทดสอบการทำงานของระบบในสถานการณ์จริง พบว่าอุปกรณ์และซอฟต์แวร์สามารถทำงานได้ตามวัตถุประสงค์ โดยสรุปผลการทดสอบดังนี้

ตารางที่ 4.3 สรุปผลการทำงานของอุปกรณ์

อุปกรณ์/ระบบ	สถานะการทำงาน
เซ็นเซอร์ PIR Motion Sensor	ทำงานได้ปกติ
ระบบเชื่อมต่อกับ Tuya Cloud	ทำงานได้ปกติ
ระบบเชื่อมต่อกับ Flask API	ทำงานได้ปกติ
การแสดงผลผ่านเว็บแอปพลิเคชัน	ทำงานได้ปกติ
การแสดงผลประวัติย้อนหลัง	ทำงานได้ปกติ
ระบบแสดงค่าแสง	ทำงานได้ปกติ

จากการทดสอบในตารางที่ 4.3 ระบบในสถานการณ์จริง พบว่าอุปกรณ์และซอฟต์แวร์ทั้งหมดสามารถทำงานร่วมกันได้อย่างถูกต้อง ครบถ้วน และเสถียร ไม่มีข้อผิดพลาดหรือปัญหาในการใช้งาน ระบบสามารถตอบสนองต่อเหตุการณ์ได้ทันที และสามารถบันทึกข้อมูลย้อนหลังได้ครบถ้วนตามวัตถุประสงค์ของโครงการ

บทที่ 5

สรุปผล ปัญหา และข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลของโครงการ

โครงการเรื่อง ระบบตรวจจับความเคลื่อนไหวภายในห้องเรียน มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาเครื่องมือที่สามารถตรวจจับการเคลื่อนไหวในพื้นที่ต่าง ๆ ได้อย่างแม่นยำ พร้อมแสดงผลผ่านเว็บแอปพลิเคชันแบบ Real-Time โดยเชื่อมต่อกับแพลตฟอร์ม Tuya Cloud และแอป Smart Life

จากการพัฒนาระบบ พบว่าระบบสามารถตรวจจับความเคลื่อนไหวได้อย่างถูกต้อง มีการแสดงผลข้อมูลทันทีเมื่อมีการเคลื่อนไหว และสามารถดูข้อมูลย้อนหลังได้ อีกทั้งยังสามารถเข้าถึงได้ทั้งผ่านเว็บแอปพลิเคชันและแอปพลิเคชัน ทำให้ผู้ใช้งานสามารถติดตามความเคลื่อนไหวได้ทุกที่ทุกเวลา ระบบนี้ตอบสนองต่อเป้าหมายของโครงการได้อย่างครบถ้วน

5.2 อภิปรายผล

ผลการประเมินจากกลุ่มตัวอย่าง นักศึกษาระดับ ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ที่ 2 ห้อง 3 แผนกวิชาช่างเทคนิคคอมพิวเตอร์ วิทยาลัยเทคนิคนครสวรรค์ จำนวน 18 คน ปีการศึกษา 2568 ที่ได้ทำการประเมินคุณภาพของระบบเซนเซอร์ตรวจจับความเคลื่อนไหวและพัฒนาขึ้นเพื่อการใช้งานสะดวก กลุ่มตัวอย่างได้มีความคิดเห็นเกี่ยวกับการออกแบบและการใช้งานระบบเซนเซอร์ตรวจจับความเคลื่อนไหว ซึ่งสามารถสรุปผลประเด็นต่าง ๆ ดังนี้

5.2.1 ความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่างในด้านการออกแบบ

ในการประเมินการออกแบบของระบบตรวจจับความเคลื่อนไหว กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ให้คะแนนในระดับดีถึงดีมาก โดยเฉพาะในด้าน “การติดตั้งระบบมีความมั่นคงปลอดภัย” และ “ระบบสามารถตรวจจับได้แม่นยำ” ที่ได้ค่าเฉลี่ยสูงสุดคือ 4.40 และ 4.35 ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่าระบบมีความเหมาะสมในการนำไปติดตั้งในพื้นที่จริง ทั้งในด้านขนาด ความเสถียร และประสิทธิภาพ

นอกจากนี้ กลุ่มตัวอย่างยังมีความพึงพอใจในเรื่องของการออกแบบหน้าเว็บแอปพลิเคชันให้ใช้งานง่าย และการแสดงข้อมูลย้อนหลังที่สามารถใช้อ้างอิงในการวิเคราะห์ได้ในอนาคต

5.2.2 ความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่างในด้านการใช้งาน

จากผลการใช้งานจริงของระบบ กลุ่มตัวอย่างให้ความเห็นว่าระบบใช้งานง่าย ไม่ซับซ้อน สามารถเชื่อมต่อได้สะดวกทั้งจากอุปกรณ์มือถือและเว็บแอปพลิเคชัน ระบบตอบสนองได้ดี มีความรวดเร็ว และสามารถเก็บข้อมูลย้อนหลังได้ครบถ้วน ระบบยังมีความเสถียร ไม่หลุดการเชื่อมต่อระหว่างการใช้งาน ผู้ใช้เข้าใจวิธีใช้งานได้ง่ายโดยไม่ต้องมีพื้นฐานทางเทคนิคสูง

อย่างไรก็ตาม มีข้อเสนอแนะจากบางคนให้เพิ่มระบบแจ้งเตือน เช่น เสียงหรือไฟกระพริบ เมื่อมีการตรวจพบความเคลื่อนไหว เพื่อเพิ่มความปลอดภัยในการใช้งานมากขึ้น

5.2.3 การประเมินโดยรวม

เมื่อดำเนินการคำนวณค่าเฉลี่ยจากการประเมินในแต่ละด้านพบว่า กลุ่มตัวอย่างให้คะแนนเฉลี่ยรวมอยู่ที่ 4.30 คะแนน ซึ่งอยู่ในช่วง 3.51 – 4.50 แสดงว่าอยู่ในระดับ “คุณภาพดี” โดยมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.67 ซึ่งแสดงให้เห็นถึงความคิดเห็นที่สอดคล้องกันของกลุ่มผู้ใช้งาน และ

ผลการประเมินสนับสนุนว่า ระบบตรวจจับความเคลื่อนไหวที่พัฒนาขึ้นสามารถตอบโจทย์ความต้องการของผู้ใช้ได้เป็นอย่างดี

5.3 ปัญหาและอุปสรรคในการดำเนินโครงการ

1. การเชื่อมต่อกับ Tuya Cloud ต้องใช้ขั้นตอนการลงทะเบียนอุปกรณ์ที่ซับซ้อน
2. Interface ของ Tuya มีข้อจำกัดในการเข้าถึงบาง API แบบ Real-Time
3. การประสานงานระหว่างฮาร์ดแวร์และเว็บแอปมีความยุ่งยากในช่วงแรกของการพัฒนา
4. เวลาในการทดสอบในสถานการณ์จริงมีจำกัด

5.4 ข้อเสนอแนะเพื่อการพัฒนาในอนาคต

1. เพิ่มระบบแจ้งเตือนแบบเสียงหรือแสง เมื่อมีการตรวจพบการเคลื่อนไหว
2. พัฒนาระบบให้รองรับการแจ้งเตือนผ่าน LINE หรือแอปอื่น ๆ
3. ปรับปรุงให้สามารถเข้าถึงข้อมูลผ่านอินเทอร์เน็ตจากเครือข่ายอื่นได้ (ไม่จำกัด Wi-Fi เดียวกัน)
4. ขยายผลการทดสอบไปยังพื้นที่อื่น ๆ เช่น อาคารเรียน โรงอาหาร
5. เพิ่มการเชื่อมต่อกับระบบไฟฟ้าอัตโนมัติ เช่น เปิด - ปิดไฟ เมื่อมีการตรวจจับ

บรรณานุกรม

- กรมส่งเสริมการปกครองท้องถิ่น. (2565). **การประยุกต์ใช้เทคโนโลยี Internet of Things (IoT)**. สืบค้นเมื่อ 29 พฤษภาคม 2568, จาก <https://www.dla.go.th>
- ทบวงมหาวิทยาลัย. (2544). **กรอบแนวทางการประเมินคุณภาพภายนอกระดับอุดมศึกษา**. สืบค้นเมื่อ 15 พฤศจิกายน 2544, จาก http://www.qa.mua.go.th/Thai/seminar_document.html
- วรกร พันธุ์ไพศาล. (2563). **คู่มือพัฒนาเว็บด้วย Flask Framework**. ซีเอ็ดยูเคชั่น. สืบค้นเมื่อ 29 พฤษภาคม 2568
- Bowers, K. L., et al. (1999, August). **FYI on Where to Start-bibliography of Internet Working Information**. Retrieved August 3, 1999, from E-mail:NISINFO@NI.NSF.NET.Message: Get RFC1175.TXT-1
- Chompoo, S. (2025). **Connecting Python to Tuya Smart Devices: A Beginner's Guide**. Medium. Retrieved July 25, 2025, from <https://medium.com>
- Flask Project, The. (2025). **Flask: Web Development One Drop at a Time**. Retrieved July 11, 2025, from <https://flask.palletsprojects.com>
- GitHub. (2025). **Tuya API Examples for Python**. Retrieved June 5, 2025, from <https://github.com/Tuya>
- jasonacox. (2025). **tinytuya: Python module for Tuya WiFi smart devices**. GitHub. Retrieved May 29, 2025, from <https://github.com/jasonacox/tinytuya>
- OpenAI. (2025). **ChatGPT**. Retrieved May 19, 2025, from <https://chat.openai.com>
- Python Software Foundation. (2025). **Python Programming Language**. Retrieved July 1, 2025, from <https://www.python.org>

ภาคผนวก ก
Code ที่ใช้ในการพัฒนาระบบ

ตัวอย่าง Code เซนเซอร์ตรวจจับความเคลื่อนไหว

Code ดึงข้อมูลจากTuya Cloud และสร้าง HTML

```

1 import tinytuya
2 import json
3 from flask import Flask, render_template, jsonify
4 from flask_cors import CORS # สำหรับอนุญาตให้ frontend เข้าถึงได้
5
6 app = Flask(__name__)
7 CORS(app) # เปิดให้รับ CORS
8
9 # --- ข้อมูลส่วนประกอบของอุปกรณ์ Tuya ---
10 DEVICE_ID = "a3f9c8dbf5fc97cb692u2u"
11 DEVICE_IP = "192.168.1.123"
12 LOCAL_KEY = "7yicMNC1hu5'bb?"
13
14 # --- รหัส Data Point (DP ID) ที่เราสนใจ ---
15 PIR_DP_ID = '1'
16 BATTERY_DP_ID = '4'
17 LIGHT_SENSOR_DP_ID = '11'
18 UNKNOWN_DP_ID_101 = '101' # เห็น DP ID 101
19
20 # ดึงข้อมูลส่วนประกอบของอุปกรณ์ Tuya
21 def get_tuya_status():
22     try:
23         d = tinytuya.OutletDevice(DEVICE_ID, DEVICE_IP, LOCAL_KEY)
24         d.set_version(3.3)
25         status = d.status()
26
27         if status and 'dps' in status:
28             dps_data = status['dps']
29
30             pir_state = dps_data.get(PIR_DP_ID, 'ไม่พบข้อมูล')
31             if pir_state == 'pir':
32                 pir_display = "ตรวจพบการเคลื่อนไหว 🔴"
33             elif pir_state == 'none':
34                 pir_display = "ไม่มีการเคลื่อนไหว 🔵"
35             else:
36                 pir_display = f"สถานะไม่รู้จัก ({pir_state})"
37
38             return {
39                 "pir_status": pir_display,
40                 "battery_level": dps_data.get(BATTERY_DP_ID, 'ไม่พบข้อมูล'),
41                 "light_level": dps_data.get(LIGHT_SENSOR_DP_ID, 'ไม่พบข้อมูล'),
42                 "unknown_101": dps_data.get(UNKNOWN_DP_ID_101, 'ไม่พบข้อมูล')
43             }
44
45     except Exception as e:
46         print(f"❌ เกิดข้อผิดพลาดในการดึงข้อมูล Tuya: {e}")
47         return None
48
49 @app.route("/")
50 def index():
51     return render_template('index.html')
52
53 @app.route("/status")
54 def status():
55     # ดึงข้อมูลส่วนประกอบของอุปกรณ์ Tuya
56     device_status = get_tuya_status()
57     if device_status:
58         return jsonify(device_status)
59     return jsonify({"error": "ไม่สามารถดึงข้อมูลอุปกรณ์ได้"}), 500
60
61 if __name__ == '__main__':
62     # ใช้ Flask server ที่ http://127.0.0.1:5000/
63     app.run(host='0.0.0.0', port=5000, debug=True)

```

ตัวอย่าง Code แสดงผลข้อมูลในเว็บแอปพลิเคชัน

Code บางส่วนของหน้าแสดงผลข้อมูลในเว็บแอปพลิเคชัน

```

1 <!DOCTYPE html>
2 <html lang="th">
3 <head>
4   <meta charset="UTF-8">
5   <meta name="viewport" content="width=device-width, initial-scale=1.0">
6   <title data-libs="pageTitle">เว็บไซต์แสดงผลข้อมูล</title>
7   <!-- Chart.js CDN for plotting graphs -->
8   <script src="https://cdn.jsdelivr.net/npm/chart.js"></script>
9   <!-- Font Awesome CDN for icons (still useful for header icons) -->
10  <link rel="stylesheet" href="https://cdnjs.cloudflare.com/ajax/libs/font-awesome/6.0.0-beta3/css/all.min.css">
11  <style>
12    body {
13      font-family: 'Segoe UI', Tahoma, Geneva, Verdana, sans-serif;
14      margin: 0;
15      background-color: #f0f4f8;
16      color: #333;
17      display: flex;
18      justify-content: center;
19      align-items: flex-start;
20      min-height: 100vh;
21      padding: 20px;
22      box-sizing: border-box;
23      position: relative; /* Needed for absolute positioning of language button */
24    }
25    .container {
26      background-color: #ffffff;
27      padding: 30px;
28      border-radius: 16px;
29      box-shadow: 0 8px 25px #0000000a;
30      width: 100%;
31      max-width: 600px;
32      text-align: center;
33      overflow: hidden; /* For rounded corners on child elements */
34    }
35    h1 {
36      color: #2c3e50;
37      margin-bottom: 20px;
38      font-size: 2.2em;
39      font-weight: 600;
40    }
41    .header-status {
42      background-color: #e0f2f1; /* Light blue background */
43      padding: 20px;
44      border-radius: 12px;
45      margin-bottom: 25px;
46      box-shadow: inset 0 2px 5px #00000005;
47      text-align: left;
48    }
49    .header-status p {
50      margin: 8px 0;
51      font-size: 1.1em;
52      color: #34495e;
53      display: flex;
54      align-items: center;
55    }
56    .header-status p strong {
57      font-weight: 700;
58      color: #2980b9;
59      margin-right: 8px;
60    }
61    .header-status p i {
62      margin-right: 10px; /* Space between icon and text */
63      font-size: 1.2em; /* Slightly larger icons */
64      color: #2980b9; /* Consistent icon color for labels */
65    }
66    .nav-tabs {
67      display: flex;
68      justify-content: space-around;
69      margin-bottom: 25px;
70      background-color: #e0f0f1;
71      border-radius: 10px;
72      padding: 5px;
73      box-shadow: 0 2px 8px #00000008;
74      gap: 10px; /* Added gap between buttons */
75    }
76    .nav-tabs button {
77      flex: 1;
78      padding: 12px 15px;
79      border: none;
80      background-color: transparent;
81      font-size: 1em;
82      font-weight: 500;
83      color: #555;
84      cursor: pointer;
85      border-radius: 8px;
86      transition: all 0.3s ease;
87      display: flex; /* Enable flexbox for icon and text alignment */
88      align-items: center; /* Vertically align icon and text */
89      justify-content: center; /* Center content horizontally */
90  
```

ภาคผนวก ข
แบบสอบถาม

ตอนที่ 1: ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

โปรดทำเครื่องหมาย ✓ หน้าคำตอบที่ตรงกับท่าน

1. เพศ

☐ ชาย

☐ หญิง

☐ ไม่ระบุ

2. อายุ

☐ ต่ำกว่า 20 ปี

☐ 21-30 ปี

☐ 31-40 ปี

☐ 41-50 ปี

☐ มากกว่า 50 ปี

3. อาชีพ

☐ นักเรียน / นักศึกษา

☐ ข้าราชการ / พนักงานรัฐวิสาหกิจ

☐ พนักงานบริษัท

☐ เจ้าของกิจการ / ธุรกิจส่วนตัว

☐ อื่น ๆ (โปรดระบุ): _____

ตอนที่ 2: ความพึงพอใจในการใช้งานระบบ

โปรดให้คะแนนความพึงพอใจตามระดับ 5 คะแนน ดังนี้

5 = มากที่สุด

4 = มาก

3 = ปานกลาง

2 = น้อย

1 = น้อยที่สุด

รายการประเมิน	1	2	3	4	5
1. ระบบใช้งานง่าย ไม่ซับซ้อน	☐	☐	☐	☐	☐
2. การเชื่อมต่อกับมือถือหรือเว็บแอปพลิเคชันสะดวก	☐	☐	☐	☐	☐
3. ความเร็วในการตอบสนองของระบบ	☐	☐	☐	☐	☐
4. ระบบสามารถแสดงประวัติย้อนหลังได้ชัดเจน	☐	☐	☐	☐	☐
5. ความเสถียรของระบบระหว่างการใช้งาน	☐	☐	☐	☐	☐
6. ความพึงพอใจโดยรวมต่อระบบ	☐	☐	☐	☐	☐

ตอนที่ 3: ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม (ถ้ามี)

.....

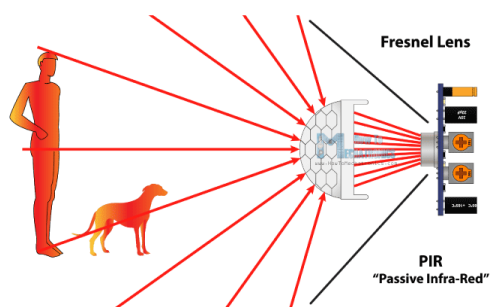
.....

.....

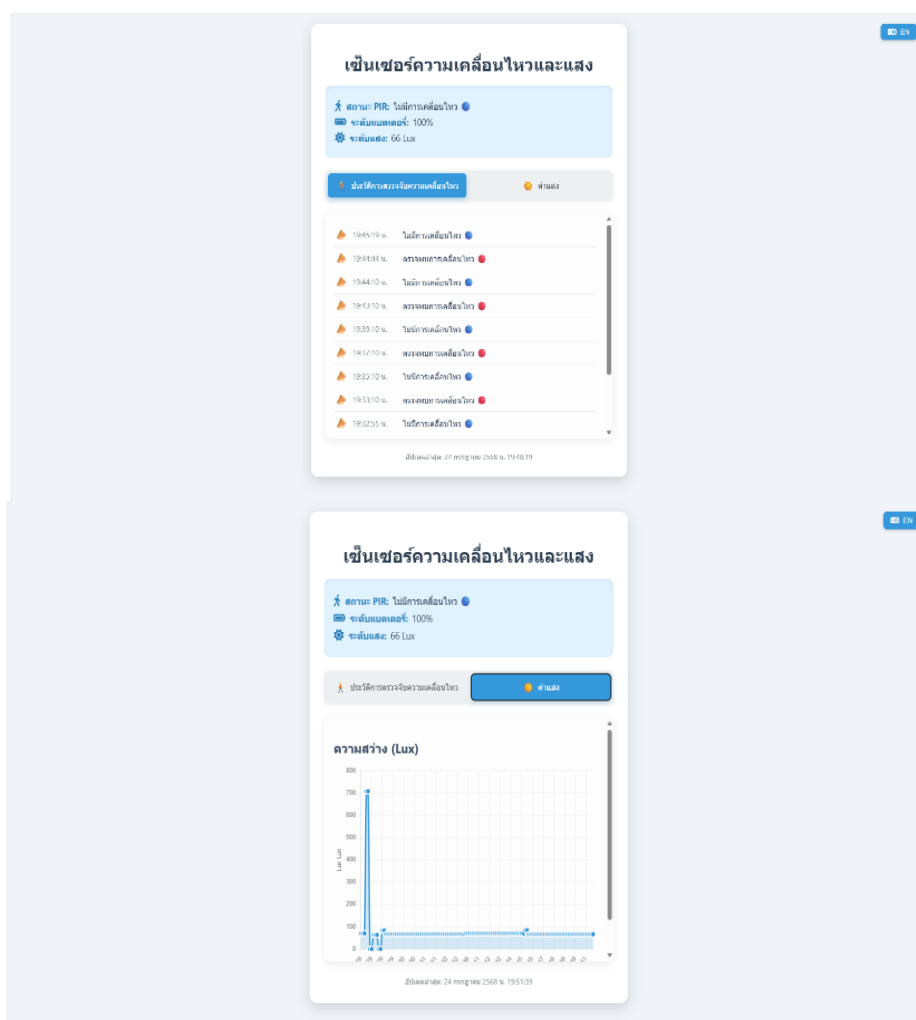
ภาคผนวก ค

การใช้เซนเซอร์ตรวจจับความเคลื่อนไหว

ภาพตัวอย่างการใช้เซนเซอร์ตรวจจับความเคลื่อนไหว



เดินผ่านเซนเซอร์แล้วแจ้งเตือนในเว็บแอปพลิเคชัน



เปิดเว็บแอปพลิเคชันดูข้อมูลความเคลื่อนไหวและค่าแสง

คู่มือการใช้งาน ระบบตรวจจับความเคลื่อนไหวภายในห้องเรียน

เพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถติดตั้งระบบและใช้งานระบบตรวจจับความเคลื่อนไหวได้อย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพ

ขั้นตอนการติดตั้งระบบ

1. ติดตั้งเซ็นเซอร์
 - 1.1 ติดตั้งเซ็นเซอร์ PIR บริเวณที่ต้องการตรวจจับ เช่น ห้องเรียน มุมห้อง หรือประตูทางเข้า
 - 1.2 ตรวจสอบให้แน่ใจว่าเซ็นเซอร์ได้รับแหล่งจ่ายไฟ และอยู่ในระยะ Wi-Fi
2. เชื่อมต่อกับแอป Smart Life
 - 2.1 ดาวน์โหลดและติดตั้งแอป Smart Life จาก Google Play หรือ App Store
 - 2.2 สมัครบัญชีและเข้าสู่ระบบ
 - 2.3 เพิ่มอุปกรณ์ใหม่โดยเลือกอุปกรณ์ประเภท Sensor → PIR Sensor
 - 2.4 ทำตามขั้นตอนในแอปเพื่อเชื่อมต่ออุปกรณ์ (โดยทั่วไปให้กดปุ่ม Reset บนเซ็นเซอร์)
 - 2.5 เมื่อติดตั้งสำเร็จ จะสามารถเห็นสถานการณ์ตรวจจับในเว็บแอปพลิเคชัน

การใช้งานผ่านเว็บแอปพลิเคชัน

1. เข้าสู่เว็บแอปพลิเคชัน
 - 1.1 เปิดเว็บแอปพลิเคชันแสดงผลของโครงการ <http://localhost:5000>
 - 1.2 หน้าเว็บแอปพลิเคชันจะแสดงผลแบบ Real-time เมื่อมีการตรวจจับความเคลื่อนไหว
2. เมนูและฟังก์ชัน
 - 2.1 หน้าแรก (Dashboard): แสดงสถานะล่าสุดของการตรวจจับ แบตเตอรี่ และค่าแสง
 - 2.2 ประวัติ (History): แสดงเวลาที่ระบบตรวจจับการเคลื่อนไหวย้อนหลัง
 - 2.3 ค่าแสง (Luminance): แสดงค่าแสง / ตารางกราฟของค่าแสง
 - 2.4 เปลี่ยนภาษา: สามารถสลับได้ระหว่าง ภาษาไทย – อังกฤษ

การดูข้อมูลย้อนหลัง

- ไปที่เมนู "ประวัติ" หรือ "History"
- ระบบจะแสดงรายการการตรวจจับทั้งหมด พร้อมวันที่และเวลา
- สามารถใช้เพื่อวิเคราะห์การใช้งานพื้นที่ หรือความถี่ของการเคลื่อนไหว

ข้อควรระวัง

- หลีกเลี่ยงการติดตั้งเซ็นเซอร์ในจุดที่มีความร้อนสูงหรือแสงแดดส่องตรง
- ต้องเชื่อมต่อกับเครือข่าย Wi-Fi ตลอดเวลาเพื่อให้ระบบทำงานได้
- ตรวจสอบให้แน่ใจว่าอุปกรณ์อยู่ในระยะที่ครอบคลุมการตรวจจับที่เหมาะสม (ประมาณ 5–7 เมตร)

การบำรุงรักษา

- ตรวจสอบการทำงานของเซ็นเซอร์เดือนละ 1 ครั้ง
- หากพบว่าไม่สามารถแสดงผล ให้ตรวจสอบไฟเลี้ยงและสถานะ Wi-Fi
- หากแอป Smart Life ไม่แสดงข้อมูล อาจต้องลบแล้วเพิ่มอุปกรณ์ใหม่

ประวัติผู้จัดทำโครงการ



ชื่อ-สกุล
ระดับการศึกษา

นางสาวธัญยามาส แก้วแย้ม
ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ระดับชั้นปีที่ 2
สาขาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ ปีการศึกษา 2568
90/6 หมู่ 4 ต.สระแก้ว อ.ลาดยาว จ.นครสวรรค์
091-816-5178

ที่อยู่
เบอร์โทร



ชื่อ-สกุล
ระดับการศึกษา

นายสิทธิศักดิ์ มากวงษ์
ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ระดับชั้นปีที่ 2
สาขาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ ปีการศึกษา 2568
33/202 หมู่ 9 ต.สระแก้ว อ.ลาดยาว จ.นครสวรรค์
080-878-5744

ที่อยู่
เบอร์